

Knowledge Conversion Perancangan Instruksi Kerja Kegiatan Preventive Maintenance HAAS CNC Milling dengan Metode SECI

Rayinda Pramuditya Soesanto*, Amelia Kurniawati, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University, Bandung 40257

Article Info	Abstract
<p><i>Article history:</i></p> <p>Received 1 August 2017</p> <p>Accepted 6 November 2017</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i></p> <p>Knowledge Conversion, Preventive maintenance SECI Method Tacit Knowledge</p>	<p>Nowadays to gain a competitive advantage in an organization, knowledge becomes important as an asset that must be managed. The experience possessed by humans is tacit and sometimes difficult to extract into a procedure or standard that can be used in an organization. T University is a private university in Indonesia. At the University of T, there is a laboratory that serves as a provider of practical services for students, one of the laboratory is laboratory X. Laboratory X serves to provide an understanding in the Manufacturer process for mass production. Currently, this laboratory consists of 18 assistant labs and one laboratory staff. This laboratory has one Haas CNC Milling used in labwork activity. To keep the machine in optimum condition, good maintenance management of the facility is required especially preventive maintenance, these activities are conducted based on the experience of laboratory staff in handling Haas CNC Milling machine. The problems occur when the laboratory staff is entering the retirement period. Besides that until now there is no standard operation procedure (SOP) developed by the university about how to do preventive maintenance. This research aims to design preventive maintenance work instruction for CNC Milling Haas machine with SECI (Socialization, Externalization, Combination, and Internalization) methods. Best practice in the form of a work instruction is obtained from the process of knowledge conversion from laboratory staff and head of laboratory. From the exploration result, it is known that preventive maintenance activities for Haas CNC Milling machine consist of spindle cleaning, checking tools, lubrication check and engine coolant, and run test. Brainstorming is done to confirm and select best practices created by both speakers. From the brainstorming result, it is known that the work instructions performed by the laboratory staff are selected by modifying some aspects of checking.</p>

1. PENDAHULUAN

Saat ini untuk memperoleh keunggulan kompetitif dalam sebuah organisasi, *knowledge* menjadi hal penting sebagai asset yang harus dikelola (Kurniawati *et al.*, 2017). Sebuah pengetahuan dalam organisasi merupakan proses integrasi antara berbagai pengetahuan ke dalam sistem pengetahuan sebuah organisasi. Pengetahuan baru biasanya didapatkan dari pengetahuan saat ini yang ada di dalam setiap individu di perusahaan (Wong, 2017).

Pengetahuan dapat dibagi menjadi dua, yaitu pengetahuan yang dapat diartikulasikan (*explicit knowledge*) dan pengetahuan yang tidak dapat diartikulasikan (*tacit knowledge*). Sebuah *knowledge* tidak dapat diukur namun memegang peran penting dalam keunggulan kompetitif sebuah organisasi (Salwa & Susanty, 2016). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Faust (2007), sebanyak 20% pengetahuan organisasi yang dapat ditelusuri, sedangkan 80% sisanya berada di dalam masing-masing individu di organisasi. Sebuah pengetahuan dapat hilang dari sebuah perusahaan karena pengetahuan perusahaan hanya berfokus pada individual (Kurniawati *et al.*,

*Corresponding author. Rayinda Pramuditya Soesanto
Email address: raysoesanto@telkomuniversity.ac.id

2016). Pengalaman yang dimiliki oleh manusia berbentuk *tacit* dan terkadang sulit untuk di ekstraksi menjadi sebuah prosedur atau standar yang dapat digunakan di suatu organisasi (Soesanto et al., 2017).

Universitas T merupakan sebuah universitas swasta di Indonesia. Universitas ini terdiri dari 7 fakultas yang berfokus pada seni, pengetahuan, dan manajemen. Di Universitas T terdapat laboratorium yang berfungsi sebagai penyedia layanan praktikum bagi mahasiswa, salah satu laboratorium tersebut adalah laboratorium X. Laboratorium X berfungsi untuk memberikan pemahaman bagaimana teknik dasar dalam pembuatan produk yang dapat di produksi secara massal. Saat ini laboratorium ini beranggotakan 18 asisten praktikum dan satu staff pranata laboratorium. Laboratorium ini memiliki satu buah Haas CNC Milling yang digunakan di praktikum X. Gambar 1 menunjukkan Haas CNC Milling.



Gambar 1. Haas CNC Milling

Dalam kegiatan operasional praktikum, mesin ini beroperasi penuh selama 70 jam per minggu selama 3 minggu dalam satu semester, sehingga sangat penting untuk menjaga kinerja mesin agar selalu dalam kondisi optimal. Ketika mesin tersebut mengalami kerusakan ataupun gangguan maka akan menghambat kegiatan praktikum yang dilakukan di laboratorium X. Apabila mesin tersebut mengalami gangguan maka praktikum akan dihentikan dan harus dicari waktu pengganti lain ketika mesin sudah diperbaiki. Hal tersebut menyebabkan permasalahan baru terlebih dalam hal jadwal praktikum yang padat. Tabel 1 menunjukkan jumlah jam praktikum di Laboratorium X per Minggu selama 1 semester. Dari Tabel 1, diketahui bahwa dalam satu minggu laboratorium X harus menyelenggarakan praktikum dengan menggunakan mesin yang sama dari hari senin sampai sabtu dengan utilisasi penggunaan mesin mencapai 91%.

Untuk menjaga agar mesin tetap dalam kondisi optimal maka diperlukan pengelolaan perawatan fasilitas yang baik (Atmaji, 2015).

Menurut Saedudin et al. (2015) manajemen perawatan merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk memastikan komponen sistem dapat digunakan sebagaimana fungsinya. Aktivitas *maintenance* terdiri dari dua, yaitu *planned maintenance* (pemeliharaan terencana) dan *unplanned maintenance* (tidak terencana) (Kurniawati, et al., 2014). Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terencana dibagi menjadi dua, yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Tujuan dari aktivitas *preventive maintenance* ini adalah untuk meningkatkan kinerja peralatan. Semua fasilitas atau peralatan yang dilakukan *preventive maintenance* akan terjamin kelancaran kerjanya dan diusahakan selalu dalam kondisi atau keadaan yang siap digunakan untuk setiap operasi atau proses produksi. Menurut Nourfath et al. (2016), dalam *preventive maintenance* mesin dilakukan inspeksi pada waktu yang berbeda, kegiatan *maintenance* dilakukan bersamaan dengan inspeksi. Inspeksi tersebut sangat penting untuk mengendalikan kualitas dari produk. *Corrective maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan secara berulang yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian yang telah berhenti.

Kegiatan *preventive maintenance* dilakukan oleh staff pranata laboratorium di laboratorium X. Kegiatan tersebut dilakukan berdasarkan pengalaman staff pranata laboratorium dalam menangani mesin Haas CNC Milling. Permasalahan yang terjadi adalah staff pranata laboratorium di laboratorium X berjumlah satu orang dan sudah memasuki masa pensiun, selain itu sampai saat ini tidak ada *standard operation procedure* (SOP) yang disahkan oleh pihak universitas mengenai bagaimana cara melakukan *preventive maintenance* untuk mesin tersebut. Apabila tidak ada pengelolaan *knowledge* yang baik di laboratorium tersebut, maka ketika staff pranata laboratorium tersebut pensiun tidak ada yang dapat melanjutkan perbaikan mesin tersebut yang berakibat pada terganggunya proses praktikum. Ketersediaan asisten praktikum dapat membantu proses *knowledge sharing* mengenai kegiatan *preventive maintenance*, akan tetapi asisten praktikum mempunyai *turnover* yang tinggi dikarenakan asisten praktikum adalah mahasiswa dan hanya menjabat selama satu tahun sehingga diperlukan adanya instruksi kerja tentang *preventive maintenance* mesin Haas CNC Milling. Beberapa penelitian terdahulu terkait best practice untuk kegiatan *maintenance* adalah penelitian yang dilakukan oleh Andrawina et al. (2014), Nurunnisa et al. (2016), dan Atma (2017).

Tabel 1.
Jumlah Jam Praktikum Laboratorium X per Minggu

Shift	Hari					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Shift 1 (06.00-08.30)						
Shift 2 (09.00-12.00)						
Shift 3 (13.00-15.30)						
Shift 4 (16.30-19.00)						
					Kosong	
						Kosong

2. METODE PENELITIAN

Di dalam perancangan instruksi kerja yang dilakukan di dalam penelitian ini, digunakan *framework* yang berasal dari penelitian Kurniawati *et al.* (2014) yang berfokus pada pembuatan konten aktivitas *preventive* dan *corrective maintenance* untuk mesin. Aktivitas *preventive maintenance* yang dirancang oleh Kurniawati *et al.* (2014) berupa gabungan dari metode SECI yaitu *socialization*, *externalization*, *combination*, dan *internalization* yang pertama kali dikembangkan oleh Nonaka dan Takeuchi (1995) dengan praktik kegiatan *preventive maintenance*. Proses konversi dari *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* melalui empat jenis proses yaitu *socialization*, *externalization*, *combination*, dan *internalization* (Nonaka & Takeuchi, 1995). Tahap pertama adalah *socialization*. Pada tahap ini dilakukan proses mengubah *tacit knowledge* ke *tacit knowledge* lainnya. Dalam hal ini *knowledge* yang dikonversi mengenai aktivitas *preventive maintenance* yang terjadi pada mesin Haas CNC Milling. Aktivitas tersebut didapatkan melalui wawancara dengan staf pranata laboratorium. Tahap kedua adalah *externalization*, pada tahap ini dilakukan pendokumentasian *tacit knowledge* yang didapat pada tahap *socialization*. Pada tahap ini didokumentasikan mengenai bagian-bagian mesin yang terkait dengan kegiatan *preventive maintenance*, selain itu juga *tools* yang digunakan pada kegiatan *preventive maintenance* tersebut. Selain itu, *tacit knowledge* yang didapat juga didokumentasikan melalui penduan pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance* yang digambarkan dengan alur proses. Tahap selanjutnya adalah *combination*. Pada tahap ini terjadi proses konversi *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge* lain. Hasil dari tahap sebelumnya dikombinasikan dengan cara dilakukan pengecekan kembali dengan manual mesin dan dengan mengkonfirmasi kembali pada staf pranata laboratorium. Tahap selanjutnya adalah *internalization*. Pada tahap ini terjadi proses

konversi *explicit knowledge* menjadi *tacit knowledge*. Pada tahap ini *best practice* telah dibuat dan siap untuk disosialisasikan. Sosialisasi *best practice* aktivitas *preventive maintenance* pun dilakukan pada tahap *internalization*. Gambar 2 menunjukkan keseluruhan proses SECI.

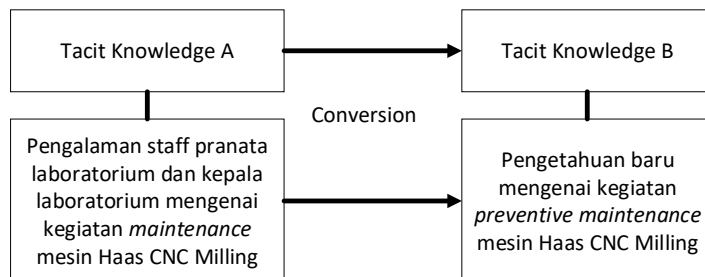
3. PEMBAHASAN

3.1. Socialization

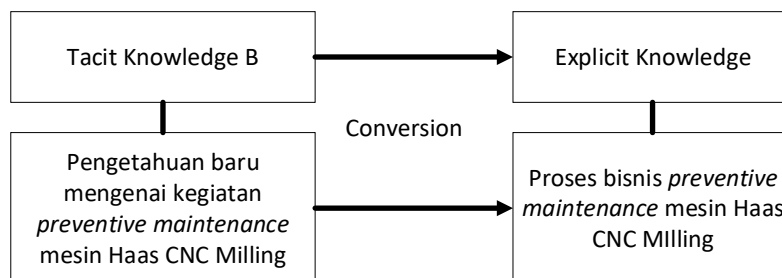
Pada penelitian ini, tahapan *socialization* dilakukan melalui eksplorasi *tacit knowledge* yang terdapat pada staf pranata laboratorium sebagai operator mesin Haas CNC Milling, selain itu *tacit knowledge* dari kepala laboratorium juga digunakan sebagai basis dalam eksplorasi dikarenakan kepala laboratorium X juga mengetahui mengenai aturan *preventive maintenance*. Eksplorasi dilakukan dengan melakukan wawancara kepada staf pranata laboratorium X dan kepala laboratorium X. Staf pranata laboratorium X merupakan operator mesin CNC yang telah lebih dari 30 tahun mengoperasikan mesin CNC, baik itu CNC Milling ataupun Lathe, maka dari itu staf tersebut dipilih menjadi responden dikarenakan pengalamannya dalam mengoperasikan dan memperbaiki mesin. Responden kedua merupakan kepala laboratorium X, alasan pemilihan kepala laboratorium X sebagai responden adalah karena kepala laboratorium X merupakan lulusan Teknik Mesin dan mengerti proses perbaikan dan pengoperasian mesin CNC. Berdasarkan hasil eksplorasi diketahui bahwa kegiatan *preventive maintenance* untuk mesin Haas CNC Milling terdiri dari pembersihan spindle, pengecekan tools, cek lubrikasi dan *coolant* mesin, dan *run test*. Semua kegiatan yang telah dieksplorasi kemudian dibagi menjadi tiga kegiatan besar, yaitu kegiatan sebelum menghidupkan mesin, kegiatan setelah mesin hidup, dan kegiatan setelah pengerjaan selesai. Gambar 3 menunjukkan skema tahapan *socialization* yang dilakukan di penelitian ini.

**Gambar 2.**

Proses SECI (Sumber: Nonaka dan Takeuchi, 1995)

**Gambar 3.**

Skema Tahapan *Socialization*

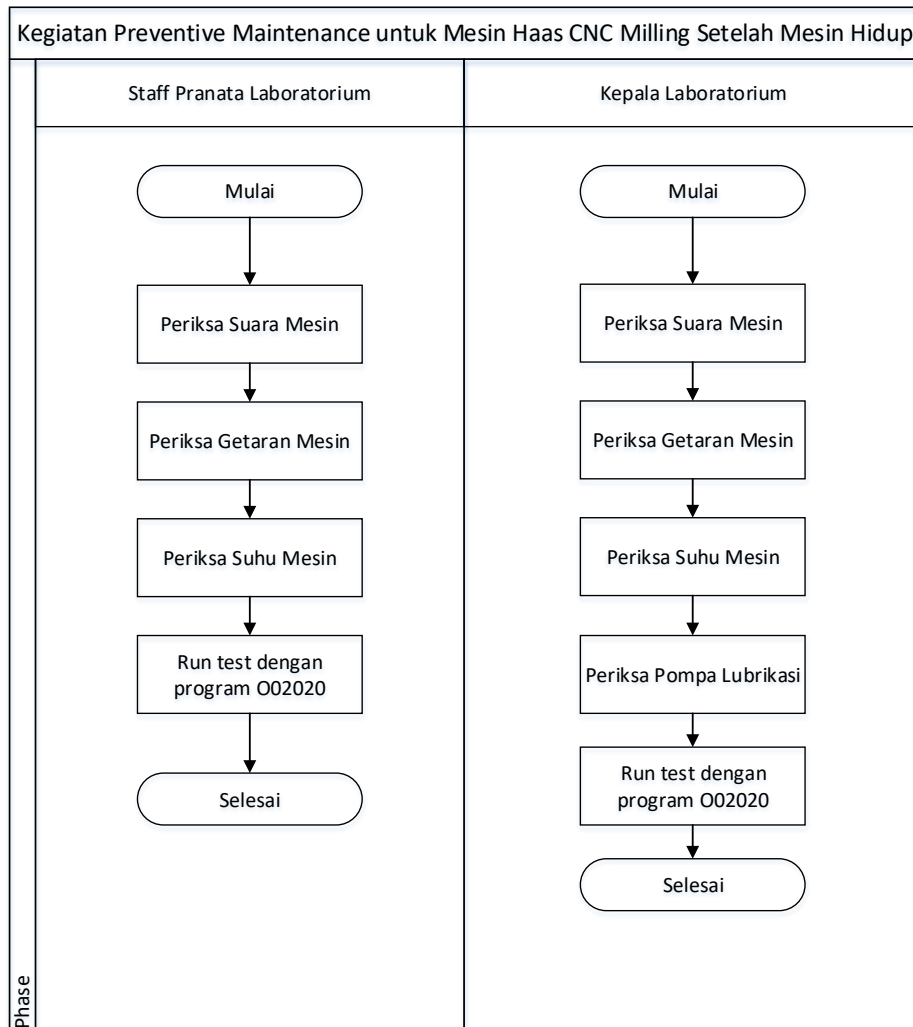
**Gambar 4.**

Skema Tahapan *Externalization*

3.2. Externalization

Tahap externalization merupakan tahap selanjutnya pada knowledge conversion metode SECI setelah *socialization*. Tahap *externalization* merupakan tahap mengkonversikan *tacit knowledge* yang berasal dari pengetahuan dan pengalaman seseorang menjadi *explicit knowledge* yang dapat berupa dokumen atau panduan yang mudah dipahami untuk diolah pada tahap selanjutnya. Gambar 4 merupakan skema tahapan *externalization*. Pada tahap ini dilakukan konversi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* berupa panduan pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance*.

Instruksi kegiatan *preventive maintenance* yang dibuat pada tahap *externalization* terdiri dari 3 panduan pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance* yang berasal dari hasil wawancara dengan staff pranata laboratorium dan kepala laboratorium X. Panduan tersebut dibagi berdasarkan kegiatan yang dilakukan, di antaranya panduan sebelum menghidupkan mesin, setelah mesin hidup, dan ketika pengerjaan selesai. *Knowledge* dari responden yang dieksplicitkan antara lain adalah deskripsi langkah pengerjaan, cara pengerjaan, *tools* yang digunakan dan juga *tacit knowledge* untuk setiap proses. Gambar 5 menunjukkan hasil tahapan *externalization* untuk kegiatan setelah mesin hidup.



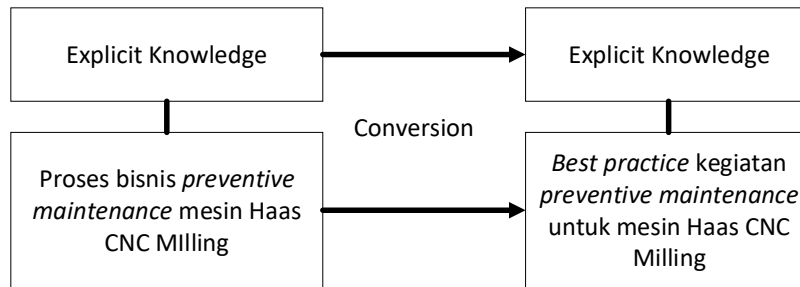
Gambar 5.
Contoh Hasil Tahapan *Externalization*

Dari Gambar 5 diketahui bahwa terdapat perbedaan tahapan dari kedua narasumber, perbedaan dalam tahapan ini adalah pada proses pemeriksaan pompa lubriaksi, hal ini dirasa penting oleh kepala laboratorium karena dapat menyebabkan *jammed* jika tidak dibersihkan, namun hal ini tidak dilakukan oleh staff pranata laboratorium.

3.3. *Combination*

Tahap *combination* merupakan tahap lanjutan setelah tahap *externalization*. Pada tahap ini panduan pelaksanaan yang dihasilkan pada tahap *externalization* akan dilakukan akan dikonversi ke dalam bentuk *explicit knowledge* yaitu berupa *best practice* kegiatan *maintenance* mesin. Gambar 6 menunjukkan proses konversi *explicit knowledge* berupa panduan pelaksanaan menjadi *explicit knowledge* berupa *best practice*.

Tahap ini dilakukan dengan melakukan *brainstorming* mengenai instruksi kerja yang telah dibuat. Dari hasil *brainstorming* diketahui bahwa instruksi kerja yang dibuat berdasarkan pengalaman staff pranata laboratorium dipilih sebagai *best practice* dengan melakukan modifikasi pada beberapa aspek pengecekan. Beberapa modifikasi tersebut dilakukan dikarenakan menurut kepala laboratorium, diperlukan pengecekan pompa lubrikasi ketika melakukan *run test* agar diketahui apakah ada kebocoran ketika mesin beroperasi, selain itu diperlukan juga pengecekan konveyor ketika melakukan *run test* agar tidak ada sisa potongan material yang bisa mempengaruhi kinerja mesin. Gambar 7 menunjukkan contoh *best practice* kegiatan *preventive maintenance* untuk proses sebelum menghidupkan mesin



Gambar 6.
Skema Tahapan *Combination*

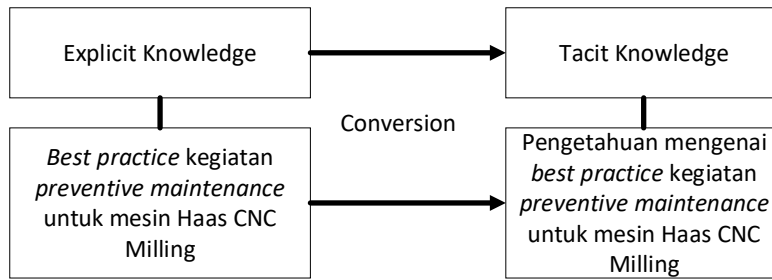
Kegiatan Preventive Maintenance Mesin Haas CNC Milling Sebelum Menghidupkan Mesin					
	Proses	Deskripsi	Tacit Knowledge	Explicit Knowledge	Tools
Phase	Mulai				
	Periksa objek di sekitar area meja mesin dan spindle	1. Pemeriksaan dan pembersihan meja kerja	1. Benda kerja tidak boleh melebihi luas meja mesin		
	Bersihkan Lubang Spindle	2. Pembersihan lubang spindle	2. Bersihkan secara merata dan perlahan sesuai kontur spindle		2. Spindle Tapper Wiper
	Bersihkan Tool Tapper	3. Pembersihan Tools Tapper	3. Cek terlebih dahulu, bersihkan hanya jika diperlukan		
	Periksa dan Kencangkan Tool Cutter dan Pull Stud	4. Pemeriksaan kekencangan tool cutter dan pull stud			
	Periksa Lubrikasi	5. Pemeriksanaan apakah lubrikasi sudah baik di mesin	5. Cek dalam pompa lubrikasi, tambah jika kurang		5. Oli
	Periksa Level Coolant	6. Pemeriksaan tingkat konsentrasi coolant dalam mesin	6. Periksa terlebih dahulu tingkat konsentrasi dan level coolant		6. Coolant
	Periksa Tekanan Udara	7. Pemeriksaan tekanan udara mesin	7. Tekanan udara harus diantara 5.5-8.6 bar, adjust switch pada kompresor jika diperlukan		7. Pressure Gauge
	Selesai				

Gambar 7.
Contoh *Best Practice Knowledge Conversion*

3.4. Internalization

Tahap *internalization* merupakan tahap keempat dalam Metode SECI. Pada tahap ini dilakukan *knowledge conversion* dari *explicit knowledge* yang ada berdasarkan rancangan konten *e-Learning* berupa panduan pelaksanaan kegiatan

maintenance menjadi *tacit knowledge* baru bagi karyawan setelah membaca panduan pelaksanaan yang sudah dibuat. Berdasarkan Gambar 8 proses konversi *explicit knowledge* menjadi *tacit knowledge* dilakukan melalui sosialisasi kepada seluruh assiten praktikum laboratorium X terkait *best practice* yang telah dibuat.



Gambar 8.
Skema Tahapan *Internalization*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Penelitian bertujuan untuk membuat instruksi kerja untuk kegiatan *preventive maintenance* mesin Haas CNC Milling dengan menggunakan metode SECI. *Best practice* berupa instruksi kerja didapatkan dari proses konversi *knowledge* dari staff pranata laboratorium dan kepala laboratorium X. Dari hasil eksplorasi diketahui bahwa bahwa kegiatan *preventive maintenance* untuk mesin Haas CNC Milling terdiri dari pembersihan spindle, pengecekan tools, cek lubrikasi dan *coolant* mesin, dan *run test*. *Brainstorming* dilakukan untuk mengkonfirmasi dan memilih *best practice* yang dibuat oleh kedua narasumber. Dari hasil *brainstorming* diketahui bahwa instruksi kerja yang dilakukan oleh staff pranata laboratorium dipilih dengan melakukan modifikasi pada beberapa aspek pengecekan. Instruksi kerja yang dipilih kemudian dijadikan standar untuk melaksanakan kegiatan *preventive maintenance* untuk mesin Haas CNC Milling.

4.2. Saran

Keterbatasan pada penelitian ini adalah narasumber yang digunakan hanya berjumlah dua orang, walaupun narasumber sudah memiliki pengalaman mengenai kegiatan *preventive maintenance* namun dari segi penelitian akan lebih baik jika jumlah narasumber ditambah. Penelitian ini menggunakan satu siklus *knowledge conversion*, yaitu dari tahap *socialization* sampai *internalization*, untuk penelitian selanjutnya dapat dicari skema *knowledge conversion* lebih dari satu siklus untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, namun dibutuhkan narasumber yang cukup dan objek yang mempunyai tingkat kerumitan yang tinggi dalam proses *preventive maintenance*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Atmaji, F. T. D. (2015). Optimasi Jadwal Perawatan Pencegahan pada Mesin Tenun Unit Satu di PT KSM, Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa dan Sistem Industri*, 2(1), pp. 7-14.
2. Atma, S., Soesanto, R. P., Kurniawati, A., & Hedyanto, U. Y. (2017). Best Practice Kegiatan Corrective Maintenance untuk Kerusakan Bearing pada Mesin Millac 5H 6P Berdasarkan Knowledge Conversion. *Prosiding SNTI dan SATELIT 2017* (pp. C1-7). Malang: Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya
3. Faust, B., (2007). *Implementation of Tacit Knowledge Preservation and Transfer Methods*. Venna, s.n., pp. 1-12.
4. Kurniawati, A., Andrawina, L. & Soesanto, R. P., (2014). Perancangan Framework Konten E-Learning pada Kegiatan Maintenance Mesin berdasarkan *Knowledge Conversion* dengan Metode SECI. *Jurnal Rekayasa & Sistem Industri*, Volume I.
5. Kurniawati, A., Samadhi, T. A., Wiratmadja, I. I. & Soesanto, R. P., (2016). The Impact of Source, Recipient, and Tacit Knowledge Characteristics on Tacit Knowledge Transfer Effectiveness. *Proceeding of the 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management System Conference*, Taipei, Taiwan.
6. Kurniawati, A. et al., (2017). *Perkembangan Model Knowledge Management Cycle: Sebuah Tinjauan Pustaka*. Batu, Universitas Brawijaya.
7. Nonaka, I. & Takeuchi, H., (1995). *The Knowledge Creating Company*. Oxford: Oxford University Press.
8. Nourelfath, M., Nahas, N. & Ben-Daya, M., (2016). Integrated preventive maintenance and production decisions for imperfect processes. *Reliability Engineering & System Safety*, Volume 148, pp. 21-31.
9. Nurunisa, S., Kurniawati, A., Soesanto, R. P. & Hedyanto, U. Y. S. K., (2016). e-Learning Application for Machine Maintenance Process using Iterative Method in XYZ Company. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Volume 114, conference 1.
10. Saedudin, R. R., Alhilman, J. & Atmaji, F. T. D. (2015). Optimization of Preventive Maintenance Program and Total Site Crew for Base Transceiver Station (BTS) Using

Reliability Centered Maintenance (RCM) and Life Cycle Cost (LCC) Method. *Proceeding of the 8th International Seminar on Industrial Engineering and Management (ISIEM)*, Malang, Indonesia.

11. Salwa, M. & Susanty, A. I. (2016). Measuring Employe Readiness for Knowledge Management in PT. Mineral Indonesia. *Journal of Social Sciences & Humanities*, pp. 27-34.
12. Soesanto, R. P., Rizana, A. F. & Andrawina, L., (2017). *Knowledge Sharing antar Pekerja di Industri Kecil dan Menengah Konveksi Berdasarkan Faktor Idhividu dan Organisasi*. Surakarta, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
13. Wong, D., (2017). Can Tacit Knowledge Alone Drive Innovation?. *The iJournal*, 2(2).